

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-033899

(43)Date of publication of application : 03.02.1989

(51)Int.Cl.

H05G 1/34  
A61B 6/02

(21)Application number : 62-191052

(71)Applicant : HITACHI MEDICAL CORP

(22)Date of filing : 29.07.1987

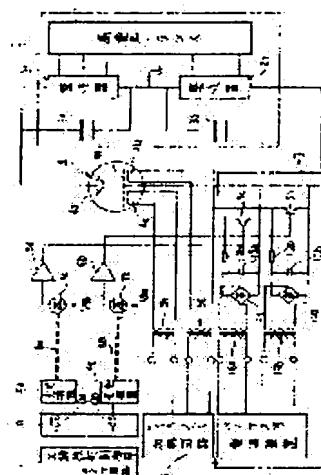
(72)Inventor : SHIMIZU MASAMI

## (54) STEREO X-RAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the structure of an X-ray radiation control circuit by using a stereo photographing X-ray tube concurrently as a high-voltage switch mechanism.

CONSTITUTION: The bias potential of an X-ray radiation controlling grid 4a is switched by the X-ray radiation controlling timer signal from an X-ray radiation controlling timer circuit 11, the high voltage is applied to a stereo photographing X-ray tube 4 in advance, the bias potential of the X-ray radiation controlling grid 4a is changed, the potential between the cathodes 4b, 4c of the stereo photographing X-ray tube 4 and the X-ray radiation controlling grid 4a is changed (grid bias circuit section II), thereby an electron beam emitting state and an electron beam nonemitting state are switched, and X-rays can be emitted from the stereo photographing X-ray tube 4 in turn. The stereo photographing X-ray tube 4 is used concurrently as a high-voltage switch mechanism, and the structure of an X-ray radiation control circuit can be simplified, thus allowing the high-speed pulse stereo photographing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

1/3

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-33899

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月3日

H 05 G 1/34  
A 61 B 6/02

3 5 1

7259-4C  
C-7232-4C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ステレオX線装置

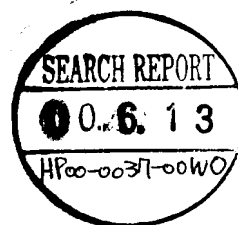
⑯ 特 願 昭62-191052

⑰ 出 願 昭62(1987)7月29日

⑱ 発 明 者 清 水 正 己 千葉県柏市新十番二番1号 株式会社日立メデイコ柏工場内

⑲ 出 願 人 株式会社 日立メデイコ 東京都千代田区内神田1丁目1番14号

⑳ 代 理 人 弁理士 秋田 収喜



明 細 書

1. 発明の名称

ステレオX線装置

2. 特許請求の範囲

(1) 左右一対のフィラメント及びX線放射制御用グリッドを有するステレオ撮影用X線管を備えたステレオX線装置において、X線放射制御用グリッドのバイアス電位をX線放射制御用タイマ信号により切換える手段と、あらかじめX線管に高電圧を印加した状態で、前記切換え手段によりX線放射制御用グリッドのバイアス電位を変化させ、X線を所定時間放射させる手段を具備したことを特徴とするステレオX線装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ステレオ撮影用X線管を用いたステレオX線装置に関し、特にパルス状に繰り返しX線を出力するのに好適なステレオX線装置に関するものである。

〔従来技術〕

従来のステレオX線装置は、例えば、特開昭57-101399号公報に記載されるように、電氣的に短絡接続された一対の電子流制御電極に対して絶縁して所定間隔をおいて設けられた複数の電子放出カソード（以下、単にカソードという）、及びこのカソードに対向して配設された陽極ターゲットを有するステレオ撮影用X線管と、このステレオ撮影用X線管の陽極ターゲット及び制御電極間に高電圧スイッチ機構を介して接続された高電圧電源と、前記ステレオ撮影用X線管の各カソード及び制御電極間に接続されるとともに制御電極に対する各カソードのバイアス電位を選択的に制御するバイアス切換スイッチ機構が接続されたバイアス電源とを有する

ステレオX線装置において、前記バイアス切換スイッチ機構によりそれぞれのカソードが電子流放出可能な電位に保たれる時間内で、この時間よりも短い時間だけ、前記高電圧電源の回路に接続された高電圧スイッチ機構を閉じてX線を発生する

ようになっている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前記従来のステレオX線装置では、X線を放射するために、X線放射制御用タイマで動作する高圧スイッチ機構を必要とした。また、ステレオ撮影用X線管のカソードとグリッド間のバイアス電圧を制御するために、X線放射制御用タイマの他にタイミング信号を必要とし、制御回路が大型化及び複雑化するという問題があった。

本発明は、前記問題点を解決するためになされたものである。

本発明の目的は、ステレオX線装置において、単純な回路構成で高速パルスステレオ撮影を可能にすることができる技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち、代表的な

可能な状態と電子流放出ができない状態とに切り換えることができるので、X線放射制御用タイマ信号がオン状態のとき左右いずれかのカソードが電子流放出可能な状態となるようにカソードとグリッドとの間の電位を保ち、X線放射制御用タイマ信号がオフ状態のときには、左右いずれのカソードも電子流が放出できない状態となるように動作させる。それによってあらかじめ、ステレオ撮影用X線管のアノードとカソードとの間に高電圧を印加しておけば、X線放射制御用タイマ信号がオン状態のとき、左右いずれかのカソードから電子流が放出されるので、X線が発生される。X線放射制御用タイマがオフ状態のときには左右いずれのカソードからも電子流が放出されないのので、X線が発生されない。

このように、ステレオ撮影用X線管に高電圧スイッチ機構を兼ねさせることにより、ステレオ撮影用X線管のカソードとグリッドとの間の電位をX線放射制御用タイマ信号で切換えることができるので、制御回路の構成を簡単にすることができ、

ものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

本発明においては、左右一対のフィラメント及びX線放射コントロール用グリッドを有するステレオ撮影用X線管を備えたステレオX線装置において、X線放射コントロール用グリッドのバイアス電位をX線放射制御用タイマ信号により切換える手段と、あらかじめステレオ撮影用X線管に高電圧を印加した状態で、前記切換え手段によりX線放射コントロール用グリッドのバイアス電位を変化させ、X線を所定時間放射させる手段を具備したことを主な特徴とするものである。

〔作用〕

前述した手段によれば、X線放射コントロール用グリッドのバイアス電位をX線放射制御用タイマ信号により切換え、あらかじめステレオ撮影用X線管に高電圧を印加した状態で、X線放射コントロール用グリッドのバイアス電位を変化させ、ステレオ撮影用X線管の各カソードとグリッドとの間の電位を変化させることにより、電子流放出

かつ高速パルスステレオ撮影を可能にすることができる。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

第1図は、本発明の一実施例の高速パルスステレオX線装置の概略構成を示すブロック図である。

本実施例の高速パルスステレオX線装置は、第1図に示すように、高電圧トランス1と、高電圧トランス1の出力を整流器2a、2bと、整流器2a、2bの出力を平滑する高電圧コンデンサ3a、3bとで構成される直流高電圧発生機構部1が備えられている。

この直流高電圧発生機構部1で発生された直流高電圧は、ステレオ撮影用X線管4に印加される。

このステレオ撮影用X線管4は、管内に左右一対のフィラメントからなる電子放出カソード4b、4cが設けられている。この電子放出カソード4b、4cに対向してX線放射コントロール用グリッド（電子流制御用グリッド）4a及びアノード

(陽極) 4 d が設けられる。

前記電子放出カソード 4 b, 4 c は、それぞれフィラメント加熱用トランス 15 a, 15 b に接続されている。X 線放射コントロール用グリッド(電子流制御用グリッド) 4 a は、高電圧コンデンサ 3 b の負側端子に接続され、アノード 4 d は、高電圧コンデンサ 3 a の正側端子に接続されている。

本実施例の高速パルスステレオ X 線装置は、さらにグリッドバイアス回路部 II が備えられている。このグリッドバイアス回路部 II は、バイアス用電源装置 18 と絶縁トランス 16 a, 16 b と、絶縁トランス 16 a, 16 b の出力を整流する整流器 14 a, 14 b と平滑コンデンサ 13 a, 13 b と、ステレオ撮影用 X 線管 4 のグリッド 4 a と、各カソード 4 b, 4 c 間の電位差をスイッチングするトランジスタ 5 a, 5 b とで構成される。

このグリッドバイアス回路部 II のトランジスタ 5 a, 5 b のスイッチングは、X 線放射制御用タイマ回路 11 によって制御される。

すなわち、X 線放射制御用タイマ回路 11 の出力

線装置の動作を説明するためのタイムチャートである。

第 2 図において、(イ) はステレオ撮影用 X 線管 4 のアノード 4 d と X 線放射コントロール用グリッド 4 a との間の電圧、(ロ) は X 線放射制御用タイマ信号、(ハ) は左右切換選択回路 10 の選択接点 10 a の開閉(オン・オフ)信号、(ニ) は左右切換選択回路 10 の接点 10 b の開閉(オン・オフ)信号、(ホ) はカソード 4 c の電位、(ヘ) はカソード 4 b の電位、(ト) は放射 X 線の波形である。この放射 X 線の波形(ト)の拡大波形(チ)及び X 線放射制御用タイマ信号(リ)を第 3 図に示す。

第 3 図において、放射 X 線の波形(チ)の斜線部分は波尾部である。

本実施例の高速パルスステレオ X 線装置は、第 1 図乃至第 3 図において、まず、X 線放射の準備段階で高電圧トランス 1 の入力(図示せず)を閉路し、ステレオ撮影用 X 線管 4 のアノード 4 d と X 線放射コントロール用グリッド 4 a との間に、

は、左右切換選択回路 10 によってカソード 4 b

(右)又はカソード 4 c (左)のいずれかが選択されて光変換器 9 a 又は 9 b に入力される。左右切換選択回路 10 の選択接点 10 a は、カソード 4 c (左)を選択する接点であり、選択接点 10 b は、カソード 4 b (右)を選択する接点である。光変換器 9 a 又は 9 b で変換された光信号は、ライトガイド 8 a 又は 8 b によって伝達され、フォトダイオード 7 a 又は 7 b に入力され、再度電気信号に変換される。このフォトダイオード 7 a 又は 7 b によって変換された電気信号は、増幅器 6 a, 6 b で増幅されて、トランジスタ 5 a 又は 5 b に入力され、トランジスタ 5 a 又は 5 b がオン(駆動)される。これよりカソード 4 c (左)又はカソード 4 b (右)にバイアス電圧が印加され、X 線が放射されるようになっている。ここで、第 1 図中の  $V_{ss}$  は基準電圧である。

次に、本実施例の回路の高速パルスステレオ X 線装置の動作について説明する。

第 2 図は、第 1 図に示す高速パルスステレオ X

高電圧トランス 1 の出力を整流器 2 a, 2 b で整流し、高電圧コンデンサ 3 a, 3 b で平滑した直流高電圧を印加する。このときトランジスタ 5 a 及び 5 b は両方ともオフ状態になっており、X 線放射コントロール用グリッド 4 a と各カソード 4 b 又は 4 c との間にはグリッドバイアス回路部 II で作られた電位差が保たれ、各カソード 4 b 及び 4 c の電子流放出はカットオフ状態になっている。従って、X 線は放射されない(第 2 図の A の時点)。

次に、X 線放射制御用タイマ回路 11 から X 線放射制御用タイマ信号が出力される。このとき左右切換選択回路 10 は、その選択接点 10 a 側を閉路し、選択接点 10 b 側を開路しておく。X 線放射制御用タイマ信号が光変換器 9 a に入力され、光信号に変換されてライトガイド 8 a を経由してフォトダイオード 7 a をオン状態にする。すなわち、フォトダイオード 7 a に電流が流れ、増幅器 6 a で増幅されることにより光信号が電気信号に再変換され、トランジスタ 5 a に入力される。これによりトランジスタ 5 a はオン(駆動)して導通状態

となる。これにより、カソード4cが電子流放出可能な電位となり、カソード4c側の電子流によりX線が放射される(第2図のBの時点)。

ここで、カソード4cは、X線放射制御用タイマ信号がオン期間中、電子流放出可能な電位を保持した後、X線放射制御用タイマ信号がオフとなると、電子流放出をカットオフする電位に戻りX線の放射を遮断する(第2図のCの時点)。

次のX線放射制御用タイマ信号がX線放射制御用タイマ回路11から出力されるとき、左右切換選択回路10の選択接点10a側を開路し、10b側を閉路しておく、X線タイマ信号は光変換器9bに入力され、ライトガイド8bを経由してフォトダイオード7bをオン状態にする。ここで、フォトダイオード7bと増幅器6bにより再度光信号が電気信号に変換され、トランジスタ5bに入力される。これによりトランジスタ5bがオンして導通状態になり、カソード4bが電子流放出可能な電位となってカソード4b側の電子流によりX線が放射される。(第2図のDの時点)。

バイアス電位を変化させ、ステレオ撮影用X線管4の各カソード4b、4cとX線放射コントロール用グリッド4aとの間の電位を変化させること(グリッドバイアス回路部II)により、電子流放出可能な状態と電子流放出ができない状態とに切り換えてステレオ撮影用X線管4からX線を交互に放射することができる。

このように、ステレオ撮影用X線管4に高電圧スイッチ機構を兼ねさせることにより、ステレオ撮影用X線管4の各カソード4b、4cとX線放射制御用コントロール用グリッド4aとの間の電位をX線放射制御用タイマ信号で切換えることができるので、X線放射制御回路の構成を簡単にすることができ、かつ高速パルスステレオ撮影を可能にすることができる。

例えば、高電圧四極真空管(テトロードチューブ)等を用いた大型かつ高価な高圧スイッチ機構を別に設けずに、単純かつ安価な構成で高速パルスステレオ撮影を行うことができる。

また、ステレオ撮影用X線管4に高電圧スイ

ここで、カソード4bはX線放射制御用タイマ信号がオンである期間中、電子流放出可能な電位を保持した後、X線放射制御用タイマ信号がオフになると電子流放出をカットオフする電位に戻り、X線の放射を遮断(停止)する(第2図のEの時点)。

以上一連の動作を繰り返すことにより、各カソード4b、4cを交互に使用してX線を放射し、高速パルスステレオ撮影を行う。

また、左右切換選択回路10の状態を固定して、いずれか一方のカソードの電位だけをX線放射制御用タイマ信号により制御すれば、ステレオ撮影用X線管4の任意のカソードだけを使用した高速パルス撮影を行うこともできる。

以上の説明からわかるように、本実施例によれば、X線放射コントロール用グリッド4aのバイアス電位を、X線放射制御用タイマ回路11からのX線放射制御用タイマ信号により切換え、あらかじめステレオ撮影用X線管4に高電圧を印加した状態で、X線放射コントロール用グリッド4aの

チングを行うので、放射X線の波形が高圧ケーブルの浮遊容量の影響を受けることがない。すなわち、第3図に示すX線出力波形のように通常外に高圧スイッチ機構を設けた場合、高圧ケーブルの動遊容量によりハッチング部のごとく波尾を生ずるが、ステレオ撮影用X線管4自身でスイッチングを行った場合には波尾を生じない矩形波となる。これは、波尾の部分の不要なX線を出力しないということであり、被曝線量の低減に効果がある。

以上、本発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、ステレオ撮影用X線管に高電圧スイッチ機構を兼ねさせることにより、ステレオ撮影用X線管の各カソードとX線放射制御用コントロール用グリッドとの間の電位をX線放射制御用タイマ信号で切換えることができるので、X線放射制御回路の構成を簡

第2図

単にすることができ、かつ高速パルスステレオ撮影を可能にすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

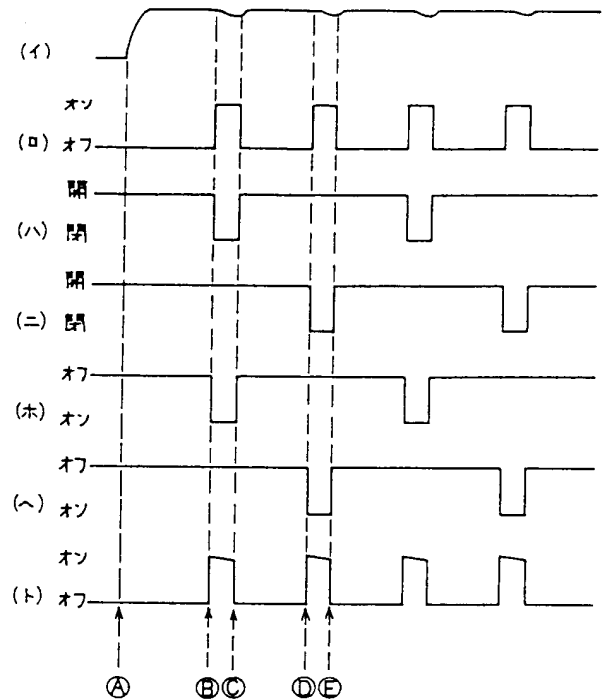
第1図は、本発明の一実施例の高速パルスステレオX線装置の概略構成を示すブロック図。

第2図は、第1図に示す高速パルスステレオX線装置の動作を説明するためのタイムチャート。

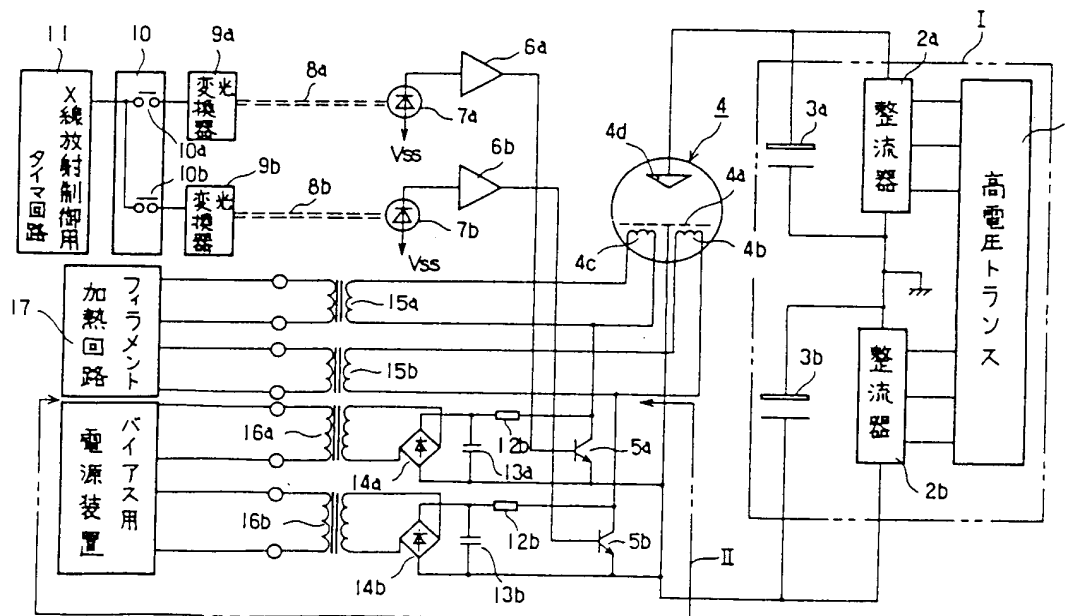
第3図は、放射X線の波形の拡大図である。

図中、1…直流高電圧発生機構部、II…グリッドバイアス回路部、4…ステレオ撮影用X線管、4a…X線放射コントロール用グリッド（電子流制御用グリッド）、4b、4c…カソード、4d…アノード、10…左右切換選択回路、11…X線放射制御用タイマ回路、15a、15b…フィラメント加熱用トランス、17…フィラメント加熱回路である。

代理人 弁理士 秋田収喜



第1図



第3図

